

Techniczne i ekonomiczne
aspekty stosowania środków
pomocniczych firmy
Würtz GmbH
w przetwórstwie termoplastów

Charakter termoplastów sprawia, że spośród wszystkich tworzyw sztucznych dają one najwięcej możliwości przetwarzania:

- ✓ wtrysk
- ✓ wytłaczanie
- ✓ prasowanie
 - tłoczenie
 - przetłaczanie
 - formowanie płyt
- ✓ walcowanie i kalandrowanie
- ✓ odlewanie

To główne z technik formowania wyrobów. Oprócz tej wszechstronności dochodzi fakt, że w pewnym zakresie mogą one być powtórnie przetwarzane, co stanowi o ich atrakcyjności jako tworzywa. To, czy i ile razy można je odzyskiwać i ponownie przetwarzać, zależy od wielu czynników: degradacji łańcuchów polimerowych wskutek temperatury, zastosowanych wypełniaczy, barwników, antypirenów oraz innych dodatków domieszkowanych zarówno podczas pierwotnego kompaundowania czy też recyklingu.

Z licznej grupy termoplastów, stale powiększanej o nowe tworzywa (prace badawcze i rozwojowe są prowadzone praktycznie przez każdego producenta) wyłania się kilka najczęściej stosowanych tworzyw:

PP

PE - LLD

PS

PC

PE – HD

PVC

ABS

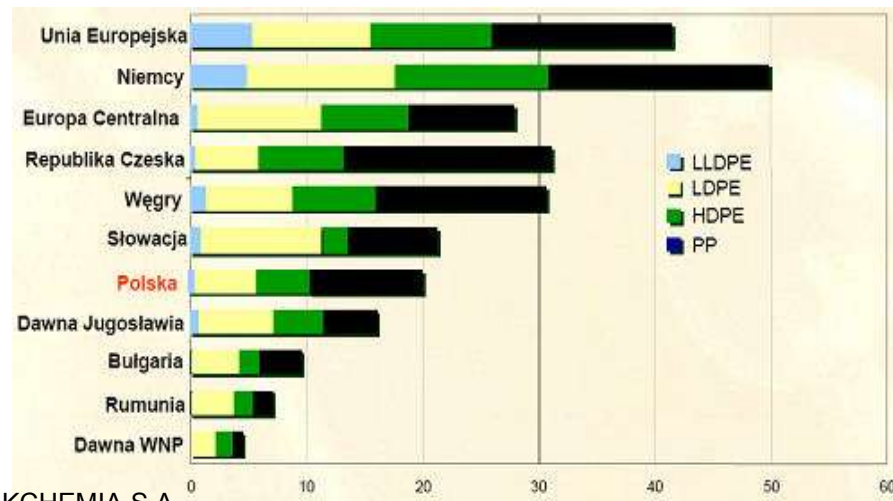
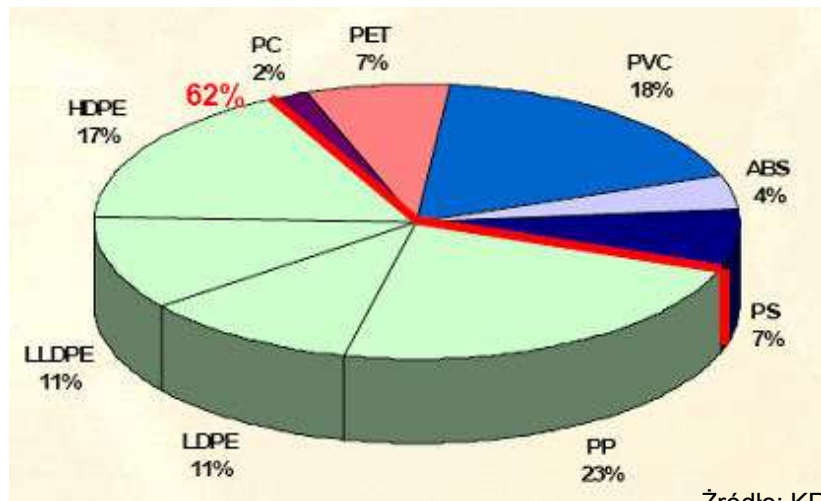
POM

PE - LD

PET

PA

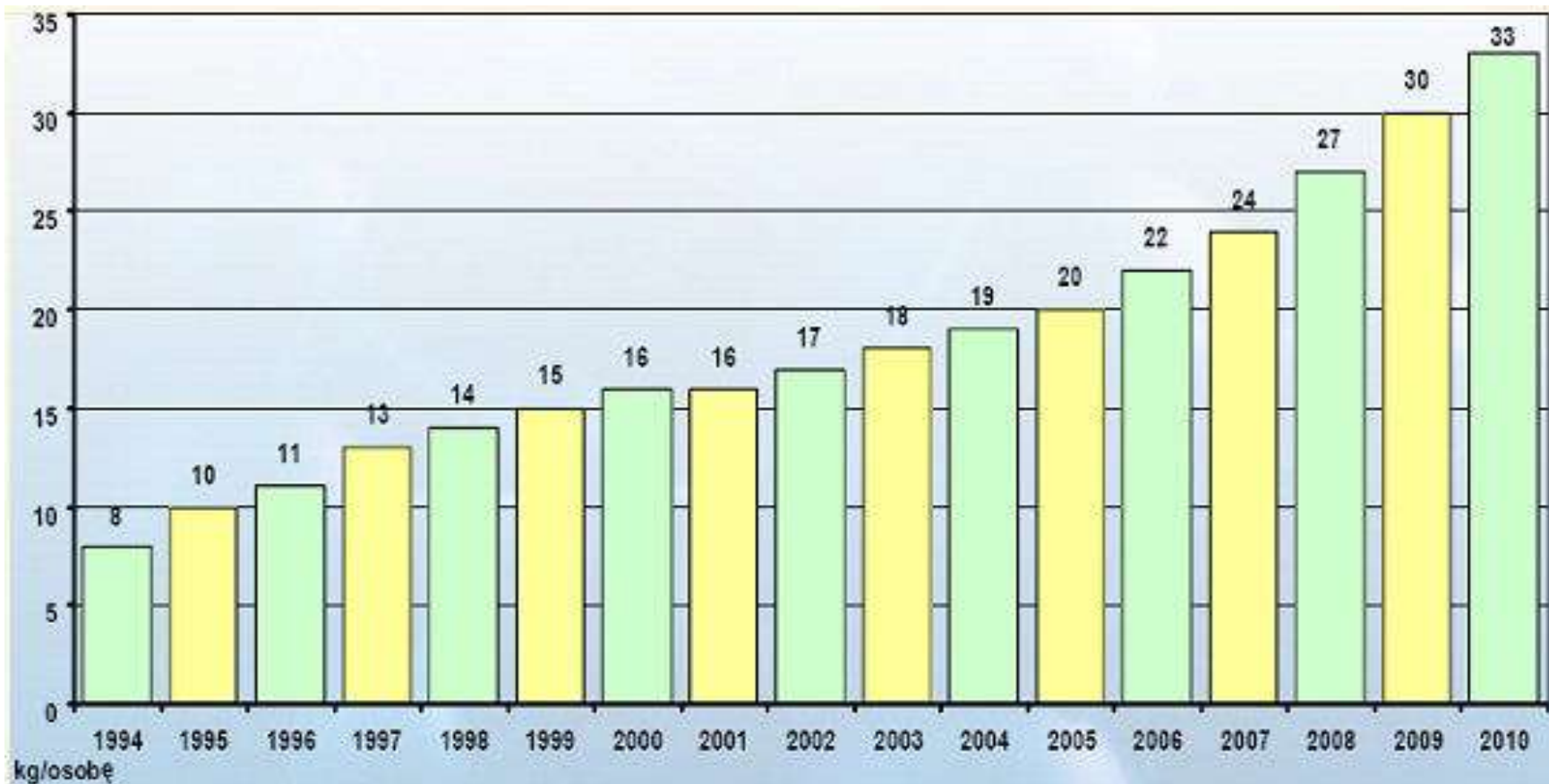
PBT



Źródło: KRAKCHEMIA S.A.

Struktura zużycia tworzyw sztucznych na świecie

Zużycie poliolefin na osobę w wybranych krajach w kg/osobę



Źródło: KRAKCHEMIA S.A.

Prognoza zużycia poliolefin w Polsce

Ceny ropy naftowej, głównego surowca do produkcji poliolefin, stale rosną. Od połowy lat osiemdziesiątych ubiegłego wieku cena za baryłkę wzrosła około czterokrotnie. Sytuacja polityczna, stan gospodarki oraz siła wyższa wpływają bezpośrednio na cenę. W tym okresie były to m.in. takie wydarzenia jak:

- wojny w Zatoce Perskiej w latach 1990-1991, 2003 r.
- kryzys finansowy w Azji Południowo-Wschodniej w 1996 r.
- atak z 11.09.2001 r.
- huragan Katrina z 29.08.2005 u wybrzeży USA

Wydobycie ropy w 2006r. wyniosło na świecie ponad 3,5 mld ton, szacowano wtedy jej zasoby na 140 mld ton. Tak więc:

- względy ekonomiczne
- perspektywy wyczerpania zasobów naturalnych
- ochrona środowiska naturalnego

stanowią główne czynniki kształtujące rozwój nowych materiałów oraz odzyskiwania surowców.

Perfekcja technologii i strony technicznej maszyn wyznaczają określone granice doskonalenia metod pracy w przetwórstwie termoplastów.



Technika dodatków oferuje możliwość, by przesunąć tę granicę. Dodatki są substancjami dodawanymi do termoplastów podczas ich produkcji lub też bezpośrednio do granulatu przed jego przetworzeniem.

Drugi sposób wspierania przetwórstwa termoplastów, tj. użycie zewnętrznych środków poślizgowych (smarnych) i rozdzielających stosowanych na formę, wiąże się niestety z:

- wydłużeniem cyklu o czas spryskiwania formy i czas potrzebny na odparowanie rozpuszczalnika
- ograniczoną liczbą odformowań
- myciem lub też inną dodatkową obróbką przed dalszym przetwarzaniem jak lakierowanie, sklejenie lub zadruk formowanych wyrobów

Natomiast użycie wewnętrznych dodatków typu rozdzielającego i smarnego zapewnia obok ciągłości produkcji następujące korzyści:

- lepszą dyspersję wypełniaczy, włókien szklanych lub pigmentów (uniknięcie konglomeratów) w polimerze,
- polepszone płynięcie termoplastu - poprzez co jest możliwe skrócenie taktu pracy oraz obniżenie ciśnienia wtryskowego i/lub temperatury,
- zmniejszone tarcie pomiędzy tłokiem wzgl. ślimakiem a cylindrem i przez to mniejszy pobór energii maszyny przetwarzającej przy takiej samej wydajności produkcyjnej.

Efekt rozdzielający jest selektywny, występuje na styku tworzywo/metal. Do tego środki nowej generacji nie są obciążone wadami stearynianów. Przykładowo używanie tych ostatnich przy produkcji osłon reflektorów samochodowych skutkowało w następujący sposób:

z upływem czasu takie światło „ślepto”, tzn. przejrzystość osłony spadała w wyniku migracji stearynianu na powierzchnię wewnętrzną osłony pod wpływem temperatury wytwarzanej przez żarówkę wewnątrz reflektora. Użycie środka nowej generacji rozwiązało ten problem.

Poprzez dodatek domieszki do granulatu powstają podczas przetwarzania termoplastu wewnętrzne i zewnętrzne efekty smarne:

- pojęcie zewnętrznego smarowania odnosi się do zmniejszenia oporu tarcia pomiędzy cylindrem a stopem oraz powierzchnią ślimaka a stopem.
- wewnętrzne smarowanie dotyczy efektu smarowania międzycząsteczkowego, które w sposób znaczący wpływa na płynięcie termoplastu.

Poprawę właściwości płynięcia termoplastu można uzyskać przez dodatki materiałów na bazie **wosków**, **silikonów** czy też **PTFE**. Optymalne właściwości płynięcia przy jednoczesnej poprawie parametrów jakościowych kształtek występują przez domieszkowanie dodatków - **np. na bazie pochodnych ropy naftowej lub kwasów**.

Homogeniczny stop, zawierający wyważoną ilość dodatków smarnych, prowadzi do polepszonej powierzchni formowanego wyrobu i wymaga z reguły ograniczonego ciśnienia wtrysku podczas przetwarzania.

Polepszone płynięcie termoplastu prowadzi do tego, że zostają zmniejszone wewnętrzne naprężenia tworzywa; jest to szczególnie znaczące przy skomplikowanych precyzyjnych częściach. Przez zawężoną zewnętrzną i wewnętrzną frykcję naprężenia w formowanej części zostają tak silnie zredukowane, że np. nie występują prawie wcale błędy związane z pęknięciami naprężeniowymi.



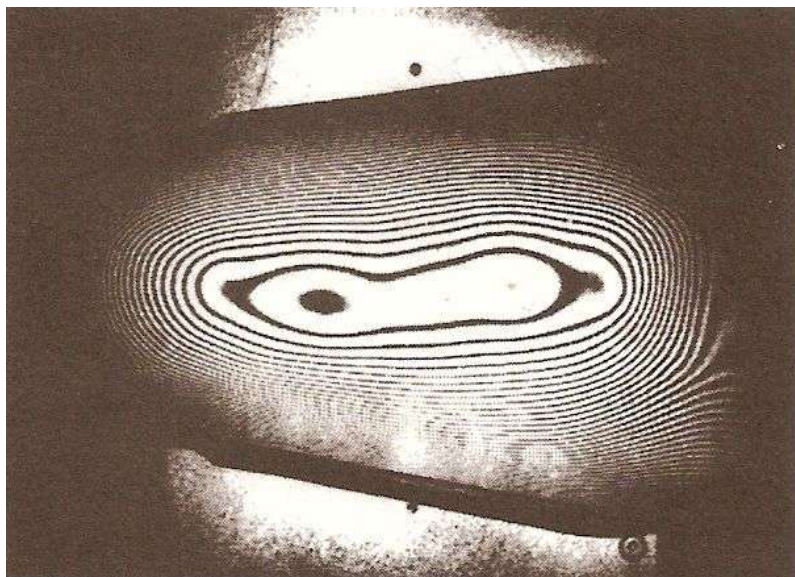
Dodatki ułatwiają produkcję skomplikowanych detali. Wypraska z **POM** czy też **PC** stanowi wyzwanie dla niejednego producenta.

Przebieg frontu płynięcia (oraz linii płynięcia w wyprasce) daje się zobrazować przy użyciu techniki badania holograficznego i pokazuje przekonująco zmniejszające naprężenia działanie dodatków.

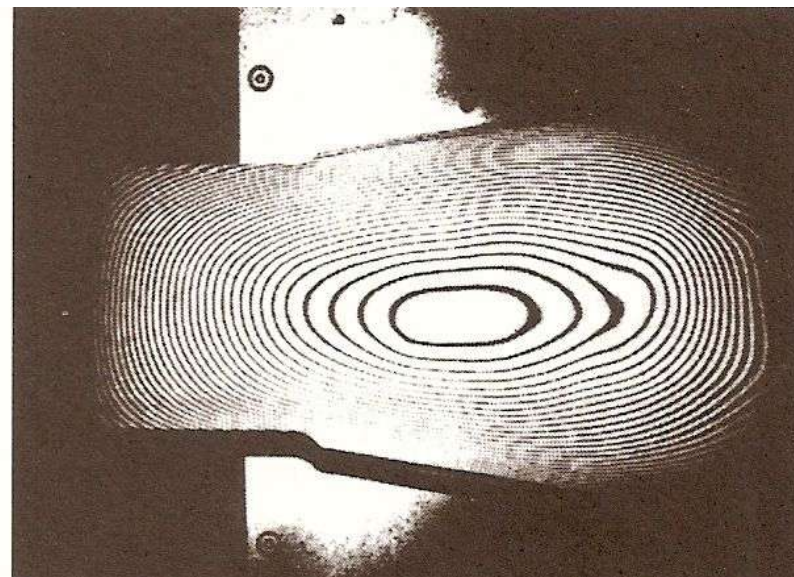
Pozytywnym zjawiskiem towarzyszącym, jako skutek ograniczonego ciśnienia wtrysku, jest:

redukcja skurczu materiału formowanego, w tym również skurczu wtórnego.

To prowadzi do większej dokładności wymiarowej formowanych elementów.



Obraz holograficzny wypraski (ABS) bez **PAT**® pod obciążeniem termicznym (przebieg linii płynięcia)



Obraz holograficzny wypraski (ABS) z dodatkiem **PAT**® pod obciążeniem termicznym (przebieg linii płynięcia)

Przetwarzanie rozwojowego kompozytu jakim jest **Wood-Plastic-Composite**

czyli mieszanka drewno – tworzywo sztuczne, stanowi szerokie pole popisu dla stosowania dodatków.

Jako tworzywo bazowe można tutaj zastosować:

- polietylen (**PE**),
- polietylen wysokiej gęstości (**PE-HD**),
- polipropylen (**PP**),
- polistyren (**PS**),
- polichlorek winylu (**PVC**)

Własności reologiczne tych tworzyw pozwalają na przetwórstwo wraz drewnem w zakresie temperatur poniżej 200 °C – powyżej następuje jego termiczna przemiana i uszkodzenie.

Drewno w takim układzie może pełnić rolę:

- materiału wzmacniającego tworzywo
- wypełniacza

W zależności od regionu świata udział drewna użytego do mieszanki zawiera się w przedziale od 50% do nawet 90%.

Zaletą takiej mieszanki jest to, że można użyć do jej produkcji również tworzyw pochodzących z **recyklingu**. Ponadto oprócz tych dwóch głównych składników – termoplastu i wypełniacza organicznego można zastosować wypełniacze nieorganiczne jak talk czy kreda.

Taki materiał kompozytowy nadaje się do produkcji wyrobów przy użyciu standardowych technologii, wtrysku czy też wytłaczania. Jednakże już samo wytworzenie granulatu nadającego się do dalszego przetwarzania, nie jest zasadniczo możliwe bez zastosowania środków pomocniczych.



bez dodatku



z dodatkiem

Recyklat PE/PP wytworzony z surowców wtórnych zanieczyszczonych celulozą (pozostałości z etykiet, naklejek itp.). Zastosowany środek **PAT® Additive 77** ułatwia przetwarzanie już na etapie produkcji regranulatu.

Oprócz wspomnianego wcześniej efektu smarnego, należy również zapewnić odpowiednie wiązanie chemiczne pomiędzy termoplastem a drewnem. Właściwości hydrofobowe kompozytu mają do tego decydującą rolę o możliwości zastosowania. Wysoki współczynnik pęcznienia dyskwalifikuje mieszankę do użycia w zastosowaniach zewnętrznych, tj. przy bezpośrednim wystawieniu na działanie warunków atmosferycznych. Dodatek **PAT[®] A 88** jest modyfikatorem, środkiem wiążącym i dyspergującym oraz smarnym i rozdzielającym. Wspomaga produkcję i przetwórstwo nie tylko WPC.

Oferta firmy Würtz GmbH to dodatki smarne i rozdzielające (zewnątrzne i przede wszystkim wewnętrzne), modyfikujące, dyspergujące i wiążące oraz kompatybilizujące.

PAT[®]
Polymer Additive Technology
To dodatki do sukcesu!

Dziękujemy za Państwa uwagę!